

STUDI TINGKAT KEBISINGAN PADA SMP NEG. 6 DI KOTA MAKASSAR

Muh. Isran Ramli¹⁾, Syafruddin Rauf¹⁾, A. M. Fiqri Achmad²⁾

¹⁾Dosen Program Studi Teknik Lingkungan Jurusan Teknik Sipil Universitas Hasanuddin

²⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan Jurusan Teknik Sipil Universitas Hasanuddin

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 6 Makassar, yang berlokasi di Jalan Ahmad Yani di Kota Makassar. Jalan tersebut merupakan salah satu jalan arteri dengan volume kendaraan yang cukup padat. Penelitian dilakukan dengan cara mengukur tingkat kebisingan pada lingkungan sekolah. Pada penelitian ini, sumber kebisingan tidak dipisahkan apakah berasal dari kendaraan atau berasal dari aktivitas siswa. Pengambilan data tetap dilakukan saat ada kelas yang tidak sedang belajar dan sedang bermain diluar kelas walaupun saat itu masih termasuk jam belajar. Pengambilan data kebisingan hanya dilakukan satu kali pada masing – masing titik selama 10 menit tiap titik. Area yang diukur meliputi area trotoar atau pinggir jalan, lapangan terbuka, lapangan tertutup, area samping sekolah, dan area sekolah bagian belakang yang tersebar sebanyak 40 titik pengukuran. Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan adalah Sound Level Meter TM 103. Data yang telah diambil kemudian diolah dan dibandingkan dengan nilai ambang batas kebisingan sekolah, yaitu sebesar 55 dB. Dari data tersebut juga dibuat pemetaan kontur kebisingan yang dapat menunjukkan tingkat kebisingan berdasarkan area. Hasil penelitian menunjukkan seluruh titik pengukuran telah melebihi nilai ambang batas. Tingkat kebisingan terendah berada pada Titik 7 dengan nilai sebesar 68,06 dB yang terletak pada lapangan terbuka, dan tingkat kebisingan tertinggi berada pada Titik 40 dengan nilai sebesar 87,14 dB yang terletak pada sekolah bagian belakang. Pada pemetaan kontur kebisingan, warna biru – ungu dengan interval 66 – 74 dB berada pada lapangan terbuka dan samping sekolah. Warna hijau – kuning dengan interval 74 – 82 dB berada pada trotoar / pinggir jalan, lapangan tertutup, dan jalan masuk sekolah belakang. Warna merah dengan interval 82 – 86 berada pada taman sekolah belakang. Saran yang dapat diberikan kepada pihak sekolah yaitu dapat menambahkan material – material yang dapat menyerap bising yang masuk kedalam kelas, seperti dinding luar kelas, pintu, dan jendela agar bising yang berasal dari luar kelas dapat berkurang saat sudah masuk kedalam kelas.

Kata kunci : sekolah, kebisingan, SMPN 6 Makassar, Kota Makassar

Abstract

The research was conducted at SMP Negeri 6 Makassar, which is located at Jalan Ahmad Yani in Makassar. The road is one of the arterial roads with fairly heavy volume of vehicles. The study was conducted by measuring the noise level in the school environment. In this study, the source of the noise is not separated from the vehicle or whether it comes from the activities of the students. Data retrieval is still being done when no classes are not studying and playing outside the classroom even though it was still includes hours of study. Data retrieval noise is only done once on each point for 10 minutes per point. Areas measured include the area of the sidewalk or the street, open fields, closed field, area next to the school, and area rear school which is scattered as many as 40 measurement points. The tool used to measure the noise level is a Sound Level Meter TM 103. The data have been taken then processed and compared to the noise threshold values of the school, that is equal to 55 dB. From these data also made noise contour map which can indicate the level of noise by area. The results showed the whole points of measurement have exceeded the threshold value. The lowest noise level is at Point 7 with a value of 68.06 dB which is located in the open field, and the highest noise levels at 40 points with a value of 87.14 dB which is located at the rear of the school. At the noise contour mapping, blue - purple with intervals of 66-74 dB are in the open field and area next to the school. The green - yellow at intervals of 74-82 dB are on sidewalk / roadside, closed field, and rear school entrance. The red color with intervals of 82-86 is in the park of the rear school. Advice can be given to the school that the school can add material - material that absorbs noise into the classroom, outside the classroom such as walls, doors, and windows to noise coming from outside the class can be reduced when it entered into the classroom..

Keywords : school, noise, SMPN 6 Makassar, Makassar City

PENDAHULUAN

Transportasi merupakan salah satu sumber pencemar terbesar untuk daerah perkotaan. Pencemaran yang dihasilkan dari sektor transportasi bukan hanya berupa zat – zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan pernapasan, namun juga menghasilkan kebisingan yang dapat menyebabkan gangguan pendengaran. Pada nilai level kebisingan yang masih rendah, dampak dari kebisingan yang dirasakan oleh masyarakat belum terlalu besar, namun saat level kebisingan yang dihasilkan dari sektor transportasi sudah mulai meningkat maka dapat mengganggu masyarakat dengan suatu gangguan yang disebut kebisingan.

Tingginya mobilitas masyarakat menyebabkan semakin meningkatnya kebutuhan masyarakat akan kendaraan, sehingga intensitas kendaraan di jalan terus bertambah. Dengan bertambahnya jumlah kendaraan maka semakin besar pula polusi yang akan dihasilkan, termasuk polusi suara atau kebisingan. Suara – suara ini dapat berasal dari suara mesin kendaraan, suara klakson, dan suara – suara lain yang timbul saat kendaraan sedang digunakan. Kebiasaan para pengendara yang selalu membunyikan klakson juga ikut memperburuk keadaan dengan meningkatnya nilai kebisingan dan menyebabkan meningkatnya kekuatan bunyi lalu lintas.

Sekolah merupakan tempat dimana proses belajar mengajar dilaksanakan. Sebagai tempat belajar dan mengajar, sekolah haruslah memiliki lingkungan yang kondusif untuk mendukung proses tersebut. Lingkungan sekolah yang aman dan nyaman sangat penting untuk meningkatkan kualitas dari proses transfer ilmu yang berlangsung. Salah satu gangguan yang paling sering ditemui di sekolah – sekolah adalah gangguan kebisingan yang mayoritas berasal dari sektor transportasi.

Suara – suara yang dihasilkan kendaraan dapat mengganggu konsentrasi dan daya tangkap siswa – siswi sekolah dalam menerima pelajaran. Bhinnety *et al.*, (1994) dalam penelitiannya menyatakan bahwa intensitas bising (bunyi) mempunyai pengaruh yang nyata terhadap memori jangka pendek; semakin tinggi intensitas kebisingan akan semakin menurun memori jangka pendek seseorang, variasi intensitasnya antara 30 dB sampai 95 dB. Dan setiap sekolah yang langsung berhubungan dengan jalanan, intensitas kebisingan di sekolah tersebut tidak

boleh melebihi angka 55 dB, sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996.

Kota Makassar yang merupakan salah satu kota terbesar dan terpadat di Indonesia tentunya memiliki berbagai macam permasalahan, termasuk masalah kebisingan yang diakibatkan oleh semakin bertambahnya kendaraan didalam kota, baik kendaraan baru maupun hasil migrasi dari kota lain. Pertumbuhan jumlah kendaraan di Kota Makassar pada tahun 2012 adalah sebanyak 11% untuk roda dua, 1% untuk mobil penumpang, dan 2,7% untuk angkutan umum (Satlantas Polrestabes Makassar), sedangkan pertumbuhan jalan raya hanya 1-3% per tahun dan kebisingan lalu lintas jalan di Kota Makassar >70 dB (Muralia Hustim, 2012). Banyaknya sekolah yang terletak disekitar jalan raya tentunya akan berdampak negatif secara tidak langsung kepada sekolah tersebut. Salah satunya adalah SMP Negeri 6 Makassar, yang terletak di Jl. Ahmad Yani, sebuah jalan yang cukup padat dan berada di pusat Kota Makassar.

SMP Negeri 6 sebagai salah satu sekolah unggulan di Kota Makassar juga terkena dampak dari paparan kebisingan kendaraan dari Jl. Ahmad Yani, yang tepat berada di depan sekolah, terutama pada ruangan – ruangan yang dekat dengan jalan. Walaupun jarak antara ruangan dengan jalanan sebenarnya cukup jauh, tetapi padatnya jumlah kendaraan yang lewat didepan sekolah juga tidak dapat diabaikan.

Selain itu, SMPN 6 juga dikelilingi kantor – kantor, seperti kantor Kadin, apotek, bank – bank, maupun gereja. Padatnya aktivitas warga sekitar maupun pegawai kantoran dilingkungan sekolah juga dapat menjadi sumber kebisingan yang dapat mengganggu kegiatan belajar mengajar didalam kelas. Kebisingan yang berasal dari dalam sekolah juga tidak dapat diabaikan karena merupakan sumber terdekat yang dapat menimbulkan bising. Oleh karena itu, dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kebisingan di SMP Neg. 6, perlu dilakukan suatu penelitian untuk mengukur kebisingan tersebut dengan judul :

“Studi Tingkat Kebisingan Pada SMP Neg. 6 di Kota Makassar”

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat dirumuskan beberapa permasalahan penelitian, yaitu :

- Bagaimana gambaran kondisi kebisingan pada lingkungan SMP Negeri 6 Makassar ?
- Bagaimana analisis tingkat kebisingan pada lingkungan SMP Negeri 6 Makassar ?
- Bagaimana sebaran tingkat kebisingan yang terjadi di lingkungan SMP Negeri 6 Makassar ?

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, maka dapat ditentukan tujuan dari penelitian ini antara lain :

- Mendeskripsikan kondisi kebisingan yang terjadi pada lingkungan SMP Negeri 6 Makassar.
- Mengetahui tingkat kebisingan pada lingkungan SMP Negeri 6 Makassar terhadap nilai ambang batas kebisingan sekolah
- Memetakan sebaran tingkat kebisingan pada lingkungan SMP Negeri 6 Makassar.

Agar ruang lingkup penelitian menjadi lebih jelas, maka diperlukan adanya batasan masalah. Batasan – batasan masalah untuk penelitian kebisingan ini antara lain :

- Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan di lingkungan SMP Negeri 6, yaitu trotoar depan sekolah, lapangan terbuka, lapangan tertutup, daerah samping sekolah, dan area sekolah belakang.
- Sumber kebisingan yang akan diukur berasal dari suara – suara kendaraan yang melintas di depan SMPN 6 beserta segala aktivitas yang menimbulkan suara yang masuk ke lingkungan SMPN 6.
- Pengukuran dilakukan pada saat jam sekolah karena hanya pada waktu tersebut suara bising dapat mengganggu siswa saat belajar

TINJAUAN PUSTAKA

Bunyi

Gelombang bunyi adalah gelombang yang dirambatkan sebagai gelombang mekanik longitudinal yang dapat menjalar dalam medium padat, cair dan gas.

Gelombang bunyi terbagi menjadi 3, yaitu :

1. *Audiosonik* (20Hz – 20.000Hz)
2. *Infrasonik* (< 20 Hz) merupakan frekuensi bunyi yang lebih rendah dari 20Hz atau lebih rendah dari yang bisa didengar oleh manusia.
3. *Ultrasonik* (>20.000Hz) merupakan frekuensi yang lebih tinggi dari 20.000Hz.

Intensitas bunyi adalah aliran energi yang dibawa gelombang udara dalam suatu daerah per satuan luas. Intensitas bunyi dalam arah tertentu di suatu titik adalah laju energi bunyi rata-rata yang ditransmisikan dalam arah tersebut melewati satu-satuan luasan yang tegak lurus arah tersebut di titik bersangkutan.

Intensitas bunyi pada tiap titik dari sumber dinyatakan dengan :

$$I = \frac{W}{A} \text{ atau } I = \frac{P}{4\pi r^2} \dots\dots\dots (1)$$

dimana :

- I = Intensitas bunyi (W/m²)
W atau P = Daya akustik (Watt)
A = Luas area yang ditembus oleh gelombang bunyi (m²)
r = jarak dari sumber bunyi (m)

Intensitas suatu bunyi berbanding lurus dengan kuadrat tekanannya, seperti pada persamaan berikut :

$$I = \frac{P^2}{\rho v} \dots\dots\dots (2)$$

Dengan :

- I = intensitas bunyi (Watt/m²)
P = tekanan bunyi (Pa)
ρ = kerapatan material (kg/m³)
v = kecepatan bunyi (m/det)

Pada pengukuran intensitas bunyi dengan menggunakan tekanan, dikenal istilah *sound pressure level* (SPL). SPL merupakan nilai yang menunjukkan perubahan tekanan

dalam udara karena adanya perambatan gelombang bunyi. SPL siukur dalam skala dB dengan mengacu pada standar tertentu.

$$SPL = 20 \log \frac{P}{P_0} \dots\dots\dots (3)$$

Dengan :

SPL = sound pressure level (dB)

P = tekanan dalam Pa atau bars (1 Pa = 10 μ bars)

P₀ = tekanan acuan (20 μ Pa)

Berbagai persamaan untuk mengukur kekuatan bunyi diatas masih memiliki beberapa kendala. Beberapa kendala tersebut diantaranya perhitungan masih sulit dilakukan karena menggunakan angka – angka yang terlalu kecil, dan perhitungan dengan bantuan ambang bawah dan ambang batas telinga juga masih sulit karea selisih yang terlalu besar, yaitu 1 x 10⁻¹² Watt/m² sampai 100 Watt/m², atau dari 2 x 10⁻⁵ Pa sampai 200 Pa.

Oleh karena itu, digunakan model perhitungan dengan sistem rasio atau perbandingan diantara dua nilai, yaitu antara dua nilai intensitas ataupun antara dua nilai tekanan, dan dihitung dalam satuan desibel (dB).

$$IL = 10 \log_{10} \frac{I_2}{I_1} = 10 \log_{10} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^2 \dots\dots(4)$$

Dengan :

IL = intensitas bunyi (dB)

I₂ dan I₁ = intensitas akhir dan awal bunyi yang diperbandingkan

P₂ dan P₁ = tekanan akhir dan awal yang diperbandingkan

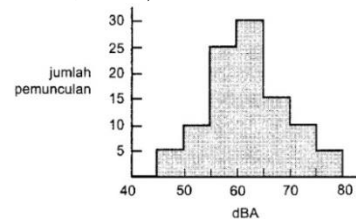
Karena telinga manusia memiliki ambang batas pendengaran, baik dari segi intensitas maupun dari segi tekanan, seperti yang telah dijelaskan diatas, maka dalam menghitung intensitas bunyi yang dapat diterima oleh telinga, digunakan ambang batas awal atau terendah. Untuk nilai intensitas I₁ sebesar 1 x 10⁻¹² Watt/m² ,dan untuk nilai tekanan P₁ sebesar 2 x 10⁻⁵ Pa. Sedangkan untuk nilai I₂ dan P₂ didapatkan dari data yang telah diukur.

Kebisingan

Pengertian kebisingan menurut KepMen Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 adalah “ bunyi yang tidak diinginkan dari

usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan”.

Perhitungan tingkat kebisingan dilakukan dengan menghitung nilai L₁, L₁₀, L₅₀, dan L₉₀. Contoh perhitungan angka penunjuk persentase manual dikakukan dengan histogram pada Gambar 1 dengan mengambil contoh bahwa selama pengukuran diperoleh data sejumlah 500 buah. Setelah diurutkan dan dihitung jumlah masing-masing tingkat kebisingan yang muncul, maka terbentuklah batang-batang histogram seperti pada Gambar 2 (Mediastika, 2005).



Gambar 1 Contoh histogram untuk pengukuran kebisingan dengan SLM

Dengan melihat Gambar 2.2, luas daerah histogram dapat dihitung menggunakan persamaan 5 dibawah ini.

$$L = X \sum_{i=0}^n Y_i \dots\dots\dots(5)$$

dimana:

L = luas area histogram

X = interval data

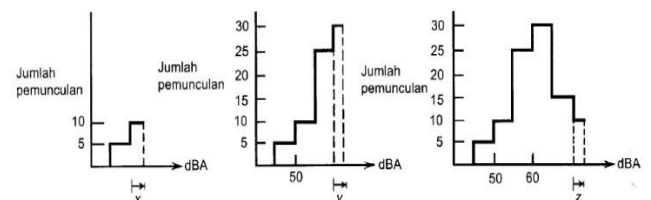
n = banyaknya data

Y_i = nilai / frekuensi pada data ke – i

i = urutan data dimulai dari data ke -1 hingga data ke-n

Sehingga,

$$L = 200$$



Gambar 2 Contoh potongan histogram untuk pengukuran L₉₀, L₅₀, dan L₁₀

Untuk menghitung L₉₀, buatlah persamaan luas area sebesar 10% (merupakan sisa dari 90% yang telah diambil) :

$$X \sum_{k=1}^m Y_k + Y_r \cdot a = 10\% L \dots\dots\dots (6)$$

dimana :
 X = interval data
 Yr = frekuensi (%) dimana 10% L berada
 Yk = jumlah seluruh frekuensi (%)
 sebelum Yr
 a = nilai tambahan pada L90

$$L90 = D_b + a \dots\dots\dots(7)$$

dimana :
 Db = nilai interval bawah dimana 10% L berada

Sehingga,

$$L90 = 52,5 \text{ dB}$$

Untuk menghitung L50, buatlah persamaan luas area sebesar 50% (merupakan sisa dari 50% yang telah diambil) :

$$X \sum_{k=1}^m Y_k + Y_s \cdot b = 50\% L \dots\dots\dots (8)$$

dimana :
 X = interval data
 Ys = frekuensi (%) dimana 50% L berada
 Yk = jumlah seluruh frekuensi (%)
 sebelum Ys
 b = nilai tambahan pada L50

$$L50 = D_b + b \dots\dots\dots (9)$$

dimana :
 Db = nilai interval bawah dimana 50% L berada

Sehingga,

$$L50 = 61.67 \text{ dB}$$

Untuk menghitung L10, buatlah persamaan luas area sebesar 90% (merupakan sisa dari 10% yang telah diambil) :

$$X \sum_{k=1}^m Y_k + Y_t \cdot c = 90\% L \dots\dots\dots (10)$$

dimana :
 X = interval data
 Yt = frekuensi (%) dimana 90% L berada
 Yk = jumlah seluruh frekuensi (%)
 sebelum Yt
 c = nilai tambahan pada L10

$$L10 = D_b + c \dots\dots\dots (11)$$

dimana :
 Db = nilai interval bawah dimana 90% L berada

Sehingga,

$$L10 = 72.5 \text{ dB}$$

Angka penunjuk ekuivalennya dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut (Chunif, 1977):

$$Leq = L50 + 0.43 (L1 - L50) \dots\dots\dots (12)$$

dimana :
 Leq = tingkat kebisingan equivalen
 L50 = angka penunjuk kebisingan 50%
 L1 = angka penunjuk kebisingan 1%

Dengan demikian, untuk menentukan Leq kita perlu melakukan perhitungan L1.

$$X \sum_{k=1}^m Y_k + Y_u \cdot d = 99\% L \dots\dots\dots (13)$$

dimana :
 X = interval data
 Yu = frekuensi (%) dimana 99% L berada
 Yk = jumlah seluruh frekuensi (%)
 sebelum Yu
 d = nilai tambahan pada L1

$$L1 = D_b + d \dots\dots\dots (14)$$

dimana :
 Db = nilai interval bawah dimana 10% L berada

Sehingga,

$$L1 = 79 \text{ dB}$$

Oleh karenanya,

$$Leq = 69.14 \text{ dBA}$$

Studi terdahulu

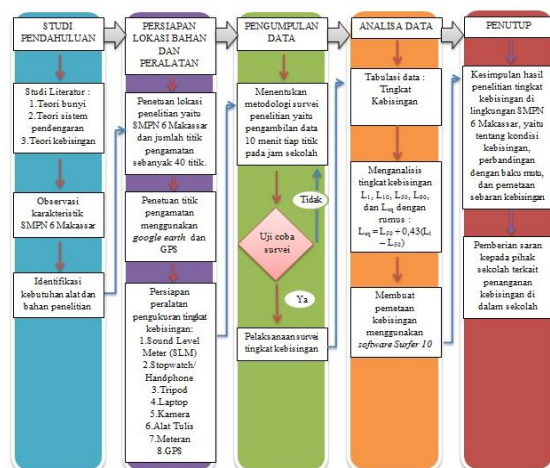
Pada penelitian tingkat kebisingan yang dilakukan oleh Nurasin (2015), penelitian bertujuan untuk menganalisis tingkat kebisingan, memetakan sebaran tingkat kebisingan, dan mengetahui persepsi masyarakat (siswa, guru, staf, dan warga) terhadap tingkat kebisingan di SD. Bawakaraeng Makassar. Penentuan titik pengukuran dilakukan pada aplikasi *google earth*, yang kemudian pada saat di lapangan titik koordinatnya disesuaikan menggunakan aplikasi *GPS Tracker Lite* pada android. Pemetaan sebaran tingkat kebisingan menggunakan aplikasi *surfer 7.0*. Dan untuk mengetahui persepsi akibat tingkat kebisingan di SD. Bawakaraeng dilakukan dengan membagikan kuesioner sebanyak 250 ke responden.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Suarna, dkk (2007), tingkat kebisingan di Kota Denpasar sebagian besar disebabkan karena lalu lintas kendaraan bermotor, maka rata-rata tingkat kebisingan yang terukur akan mencapai nilai tinggi bila pengukuran dilakukan pada lokasi yang dekat dengan jalan yang padat/banyak dilalui oleh kendaraan bermotor. Dalam penelitian ini tidak dilakukan inventarisasi jenis dan jumlah kendaraan bermotor yang melintas pada ruas-ruas jalan tersebut, sehingga tidak tersedia data mengenai jumlah dan jenis kendaraan tersebut dan tidak dapat dikorelasikan dengan tingkat kebisingan yang terjadi.

METODE PENELITIAN

Kerangka penelitian

Skema penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 3 Diagram alir penelitian

Survei pendahuluan

Survei pendahuluan merupakan tahap awal dari proses penelitian ini. Survei pendahuluan dilakukan untuk melihat secara langsung kondisi SMPN 6 Makassar dan menentukan lokasi – lokasi yang akan dijadikan tempat pengambilan data. Survei dilakukan sebanyak 2 kali. Survei pertama dilakukan dengan mengukur seluruh lingkungan SMPN 6 dan diakhiri dengan pembuatan *site plan*. Penentuan titik – titik pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode *grid*, yaitu dengan membagi setiap sisi dengan jarak 10 meter. Setelah pembagian titik, survei ke-2 kemudian dilakukan untuk mengecek ulang titik yang telah ditentukan sebelumnya dan

menentukan koordinat dengan menggunakan GPS. Dari survei pendahuluan yang dilakukan, diperoleh jumlah titik pengamatan sebanyak 40 titik lokasi.

Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian ini berlangsung selama 2 hari, yaitu pada hari Rabu sampai Kamis, 28 - 29 Oktober 2015, pada waktu sekolah, yaitu pukul 08.15 – 14.00. Penelitian ini akan dilakukan di lingkungan SMP Negeri 6 Makassar, yang berlokasi pada Jl. Ahmad Yani. Lokasi pengambilan data dilakukan baik didalam sekolah, seperti lapangan dan sekolah belakang, maupun diluar sekolah, seperti trotoar, dan disamping sekolah.

Dalam pemilihan hari, tidak ada alasan khusus untuk memilih hari Rabu dan Kamis, tetapi terdapat beberapa hari yang perlu dihindari. Pada hari Senin diadakan upacara yang tentunya bising akan sangat meningkat pada saat itu, kemudian dilanjutkan dengan rapat guru sehingga waktu belajar akan tertunda. Pada hari Jumat jam sekolah terlalu pendek, hanya sampai sekitar pukul 11.00. Dan pada hari Sabtu digunakan khusus untuk kegiatan ekstrakurikuler sehingga tidak ada kegiatan belajar mengajar disekolah. Adapun hari Selasa digunakan untuk melakukan pengecekan lokasi survei untuk menghindari adanya perubahan tiba – tiba yang dapat mengganggu jalannya pengukuran.

Alat dan bahan

Adapun berbagai peralatan dan program yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Sound Level Meter (SLM) TM 103 untuk mengukur intensitas bunyi
2. Stopwatch atau *handphone* untuk menghitung waktu
3. Tripod untuk menjaga stabilitas alat
4. Alat tulis untuk mencatat data
5. GPS untuk menentukan koordinat titik pengambilan data
6. Meteran untuk mengukur jarak antar titik
7. Kamera untuk mengambil gambar dokumentasi
8. Laptop untuk menginput data survei kebisingan
9. Program *Surfer 10* untuk memetakan kebisingan
10. Program *Google Earth* untuk menentukan lokasi pengambilan data

11. Program *Autocad* untuk membuat denah / *site plan*
12. Program *Excel* untuk mengolah data
13. Program *Corel Draw* untuk mengedit gambar / peta
14. Program *SPSS* untuk menguji normalitas data
15. Program *Quantum GIS* untuk membuat pemetaan

Metode pengambilan data

- a. Primer : data yang diperoleh dari hasil penelitian atau data utama dalam penelitian kebisingan ini. Langkah – langkah pengambilan data ini dilakukan dengan menggunakan *Sound Level Meter (SLM)* sesaat dB (A) selama 10 menit, atau Leq (10 menit) untuk setiap pengukuran dan pembacaan hasil dilakukan setiap 1 detik, sehingga didapatkan 600 data dalam setiap pengukuran 10 menit.
- b. Sekunder : data – data maupun berbagai penjelasan yang berhubungan dengan tugas akhir ini yang diperoleh dari penelitian – penelitian terdahulu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa data penelitian

- Titik 1

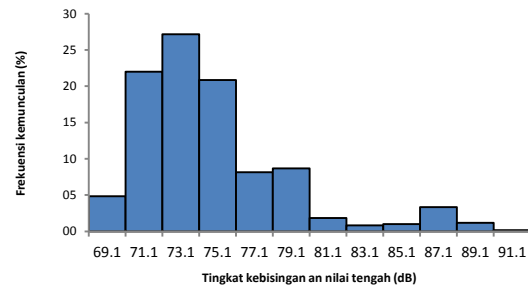
Data yang diperoleh dari Titik 1 dibentuk menjadi tabel.

Tabel 2 Hasil Pengukuran Pada Titik 1

No.	Interval Bising (dB)	Nilai Tengah (dB)	Frek.	Frek. Kum.	Persen (%)	Persen Kum. (%)
1	68,1 - 70,0	69,1	29	29	4.8	4.8
2	70,1 - 72,0	71,1	132	161	22.0	26.8
3	72,1 - 74,0	73,1	163	324	27.2	54.0
4	74,1 - 76,0	75,1	125	449	20.8	74.8
5	76,1 - 78,0	77,1	49	498	8.2	83.0
6	78,1 - 80,0	79,1	52	550	8.7	91.6
7	80,1 - 82,0	81,1	11	561	1.8	93.5
8	82,1 - 84,0	83,1	5	566	0.8	94.3
9	84,1 - 86,0	85,1	6	572	1.0	95.3
10	86,1 - 88,0	87,1	20	592	3.3	98.6
11	88,1 - 90,0	89,1	7	599	1.2	99.8
12	90,1 - 92,0	91,1	1	600	0.2	100.0
Jumlah			600		100	
Mean		74.71	Nilai Maksimum		90.7	
Median		73.7	Nilai Minimum		68.8	
Modus		73.4				

Nilai maksimum yang telah diukur dari 600 data adalah 90,7 dB, dan nilai minimumnya adalah 68,8 dB. Nilai rata – rata (mean) dari 600 data tersebut adalah 74,71 dB, nilai tengah (median) adalah 73,7 dB, dan nilai yang paling banyak muncul (modus) adalah 73,4 dB. Dari ketiga nilai rerata (mean,

median, dan modus) dapat diketahui bahwa nilai yang paling berpengaruh terhadap tingkat kebisingan pada Titik 1 berada antara 73 – 75 dB. Dalam bentuk histogram, hubungan antara frekuensi (%) kemunculan kebisingan dengan nilai tingkat kebisingan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Grafik hubungan frekuensi kemunculan dengan tingkat kebisingan

Dari grafik dan tabel yang ditunjukkan pada Gambar 4.1 dan Tabel 4.1, dapat diketahui tingkat kebisingan terbesar terdapat pada interval 72,1 – 74,0 dengan persentase sebesar 27,2 %, dengan frekuensi kemunculan sebanyak 163 kali. Dan tingkat kebisingan terkecil terdapat pada interval 90,1 – 92,0 dengan nilai sebesar 0,2 %, dengan frkuensi kemunculan sebanyak 1 kali. Grafik seluruh titik kemudian dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel uji normalitas dengan *SPSS* dapat dilihat pada Lampiran 3. Sedangkan nilai uji Kormogolov – Smirnov Dmax dan nilai D(α , n) yang telah dihitung dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 3 Nilai Dmax dan D(α , n) yang akan dibandingkan

Nilai statistik KS Dmax	Nilai tabel KS D(α ,n)
0.236	0.3926

Karena nilai Dmax < D(α , n) atau 0,236 < 0,39260, maka distribusi data termasuk distribusi normal. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa data penelitian Titik 1 adalah distribusi normal.

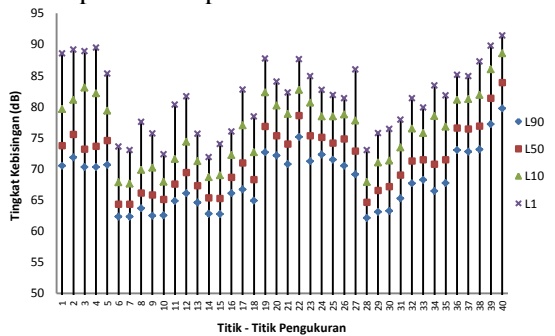
Dengan data dari Tabel 2 dan Gambar 3, berbagai tingkatan kebisingan, yaitu L₁, L₁₀, L₅₀, L₉₀ dapat dihitung dengan menggunakan rumus luasan area histogram. L₁ hingga L₉₀ dihitung dengan membuat persamaan area sebesar 99% untuk L₁, 90% untuk L₁₀, 50% untuk L₅₀, 10% untuk L₉₀, dan Leq setelah nilai L₁ dan L₅₀ didapatkan. Cara perhitungan dapat dilihat pada Bab II.

Tabel 4 Hasil perhitungan tingkat kebisingan Titik 1

L90	L50	L10	L1	Leq
70.47	73.71	79.62	88.57	80.1

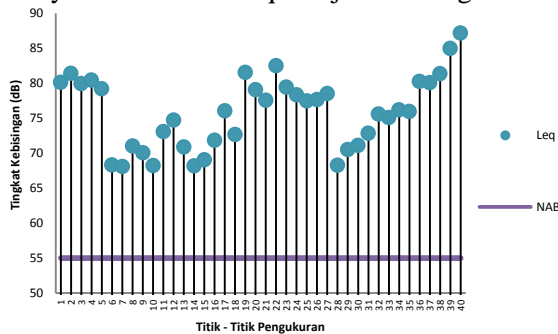
– Seluruh Titik

Nilai seluruh tingkat kebisingan (L_1 , L_{10} , L_{50} , L_{90} , dan Leq) untuk semua titik pengukuran yang telah dihitung dapat dilihat melalui Lampiran 2. Sedangkan fluktuasi tingkat kebisingan L_1 hingga L_{90} untuk semua titik dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 5 Fluktuasi tingkat kebisingan seluruh titik

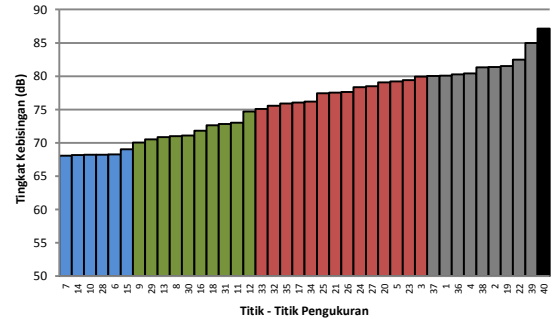
Dapat dilihat bahwa antara nilai L_1 dengan L_{50} terdapat jarak yang cukup besar pada beberapa titik, terutama pada Titik 1 – 12, 17 – 19, 27, 34 sehingga hal ini dapat menyebabkan nilai Leq menjadi meningkat.



Gambar 6 Perbandingan Nilai Ambang Batas dengan nilai Leq

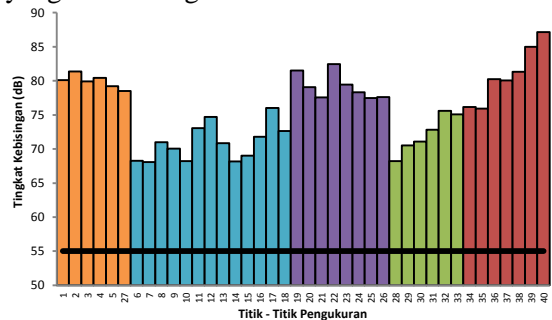
Dengan melihat grafik nilai Leq dengan NAB pada Gambar 4.3, dapat diketahui bahwa seluruh titik pengukuran kebisingan memiliki nilai Leq yang jauh lebih besar dibandingkan dengan nilai ambang batas kebisingan, sehingga dapat dikatakan bahwa kebisingan di lingkungan SMP Negeri 6 Makassar telah melebihi nilai ambang batas yang telah ditetapkan pemerintah.

Jika seluruh tingkat kebisingan diurutkan dari tingkat minimum hingga maksimum, maka akan didapatkan hasil seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.4, dengan pembagian berdasarkan warna dan interval 5.



Gambar 7 Urutan tingkat kebisingan terendah hingga tertinggi

Jika seluruh lingkungan sekolah dibagi menjadi beberapa area, maka sumber – sumber kebisingan akan lebih jelas terlihat. Hasil pembagian area berdasarkan sumber – sumber kebisingan ditunjukkan oleh Gambar 4.4 dengan pemberian warna untuk setiap area yang telah dibagi.



Gambar 8 Pembagian area lingkungan sekolah dengan warna

Warna oranye mewakili area trotoar yang berada didepan sekolah, warna biru mewakili area lapangan terbuka, warna ungu mewakili area lapangan tertutup, warna hijau mewakili area samping sekolah, dan warna merah mewakili area sekolah belakang.

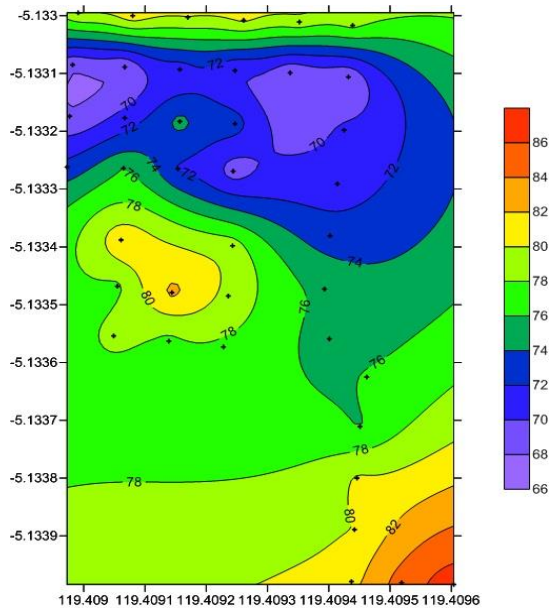
Terdapat 3 area yang memiliki tingkat kebisingan yang tinggi, yaitu area trotoar, area lapangan tertutup, dan area sekolah belakang. Dan terdapat 2 area yang memiliki tingkat kebisingan yang lebih rendah, yaitu area lapangan terbuka dan area samping sekolah.

Hasil pemetaan sebaran tingkat kebisingan di SMPN 6 Makassar

Pembuatan kontur dibuat menggunakan program *Surfer 10.0*. Dalam

membuat peta kontur pada *Surfer 10*, koordinat garis lintang selatan diubah menjadi koordinat y, dan koordinat garis bujur timur diubah menjadi koordinat x. Sedangkan nilai Leq diubah menjadi koordinat z.

Pewarnaan kontur terdiri dari 3 bagian, yaitu warna biru – ungu yang memiliki kebisingan terendah antara 66 – 74 dB, warna hijau – kuning antara 74 – 82 dB, dan warna merah yang memiliki tingkat kebisingan tertinggi antara 82 – 86 dB.



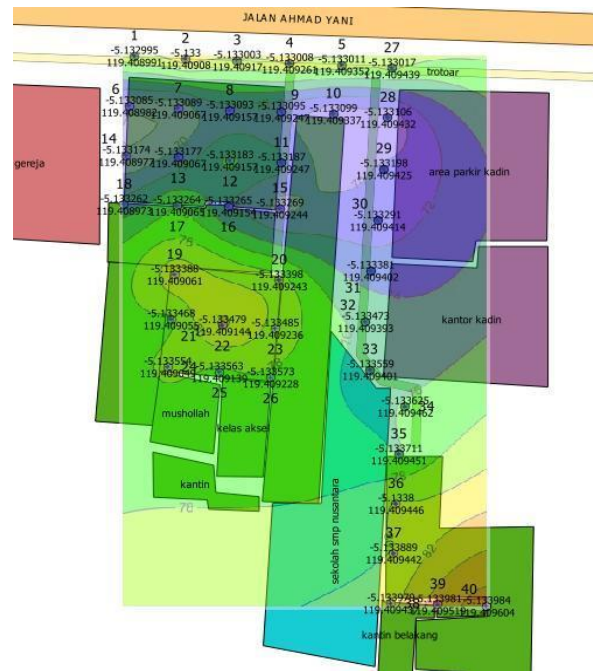
Gambar 9 Peta kontur tingkat kebisingan di lingkungan SMPN 6

Gambar diatas memperlihatkan kontur tingkat kebisingan pada SMPN 6 memiliki perbedaan tingkat kerapatan yang berbeda.



Gambar 10 Peta kontur gabungan dengan citra satelit

Hasil penggabungan kontur kebisingan dengan pemetaan QGIS dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 11 Peta kontur gabungan dengan QGIS

Dari hasil penggabungan antara peta kontur kebisingan dengan pemetaan GIS, diperlihatkan bahwa pada daerah sekitar Jl. Ahmad Yani mempunyai warna kontur kebisingan hijau hingga kuning. Hal tersebut menjelaskan bahwa daerah di sekitar jalanan mempunyai tingkat kebisingan yang cukup tinggi yang berasal dari transportasi.

Warna kontur pada lapangan terbuka memperlihatkan mayoritas berwarna ungu dan biru. Jarak antara jalanan dengan lapangan terbuka cukup dekat, sehingga seharusnya warna kontur pada lapangan terbuka juga berwarna hijau atau kuning, karena kebisingan yang berasal dari jalanan juga masuk ke dalam sekolah, terutama di lapangan terbuka. Tetapi dari hasil pembuatan peta kontur terlihat tingkat kebisingan pada lapangan terbuka jauh lebih rendah dibanding kebisingan yang berada di sekitar jalanan. Hal ini dapat disebabkan karena adanya tembok pagar sekolah yang cukup tinggi dan terdapat beberapa pohon di sekitar pagar, sehingga menyebabkan bising dari jalan berkurang

karena adanya pagar dan pohon yang berfungsi sebagai *noise barrier*.

Warna kontur pada lapangan tertutup di dalam sekolah memperlihatkan warna hijau dan kuning. Dari hasil pengamatan langsung saat melakukan pengukuran kebisingan, kebisingan mayoritas berasal dari keributan siswa yang berkeliaran di lapangan tertutup. Seluruh siswa, baik yang berada di lantai bawah maupun atas akan melewati lapangan tengah ini apabila menuju tempat di lantai bawah, seperti ruang guru, kantin, dll. Para siswa ini bermain di lapangan hingga guru mereka masuk mengajar. Selain faktor dari siswa, kebisingan di daerah ini juga disebabkan karena adanya atap atau penutup yang menutupi seluruh lapangan. Atap atau penutup ini akan menyebabkan bising yang ditimbulkan siswa akan kembali memantul ke dalam sekolah, yang menyebabkan bising semakin bertambah keras.

Selanjutnya, untuk daerah di samping sekolah digambarkan dengan mayoritas berwarna biru – ungu, dan sebagian kecil berwarna hijau. Dari pengamatan langsung yang dilakukan saat pengukuran, daerah dengan kontur bising biru – ungu lebih disebabkan oleh suara – suara hewan atau burung yang berada di atas pohon, dan juga aktivitas para penjual disekitar daerah tersebut. Pada daerah tersebut juga terdapat cukup banyak pohon yang dapat menghalangi masuknya bising. Untuk warna kontur hijau di depan sekolah Nusantara, bising di daerah tersebut lebih disebabkan oleh siswa SMPN 6 yang berada di kelas belakang yang berkeliaran dan menuju ke tempat jajan, dan juga aktivitas orang tua murid yang berkumpul pada area tersebut menunggu anak – anak mereka pulang dari sekolah Nusantara. Anak – anak yang pulang juga masih sempat bermain sehingga menyebabkan keributan yang lebih besar.

Daerah yang terakhir merupakan lingkungan sekolah belakang SMPN 6. Lingkungan ini memiliki 3 warna kontur kebisingan, yaitu hijau, kuning, dan merah. Pada area yang berwarna hijau, area ini merupakan satu - satunya jalan untuk keluar dan masuk ke dalam lingkungan sekolah belakang, sehingga siswa yang ingin keluar atau masuk harus melewati jalan ini. Selain itu, kurang lebarnya jalan masuk ini juga menyebabkan bertambahnya bising karena

tembok dinding pada kedua sisi jalan akan memantulkan bunyi yang masuk. banyaknya siswa yang bermain dan berkumpul di daerah tersebut. Ditambah dengan adanya kantin di antara kelas bawah sehingga para siswa banyak yang berkumpul disitu. Jarak antara dinding kelas dengan dinding batas sekolah Nusantara juga masih sangat dekat yang menyebabkan suara kegaduhan dari siswa akan kembali terpantul.

Daerah yang terakhir adalah taman sekolah bagian belakang. Pada warna kontur kebisingan diperlihatkan area tersebut memiliki warna merah. Area tersebut merupakan daerah dengan tingkat kebisingan tertinggi yang dapat ditemukan pada lingkungan SMPN 6. Penyebab utama yaitu banyaknya siswa yang bermain saat guru yang akan masuk mengajar belum datang. Pada saat pengambilan data kebisingan dilakukan, keadaan sekolah belakang ini memang ribut. Terdapat beberapa kelas yang sedang belajar, sementara beberapa kelas lain yang belum belajar akan bermain didalam dan diluar kelas. Saat pengambilan data juga terlihat para siswa sangat aktif bertanya mengenai survei yang dilakukan, walaupun ada juga siswa yang mengganggu pengambilan data setelah dijelaskan sehingga survei harus diulang. Tingginya aktivitas siswa yang bermain diluar kelas inilah yang menjadi penyebab utama tingginya tingkat kebisingan untuk daerah sekolah belakang sehingga menghasilkan warna kontur merah.

Penyebab lainnya adalah lahan yang cukup sempit bagi para siswa untuk bermain menyebabkan mereka hanya berkumpul pada beberapa titik saja dan tidak menyebar seperti pada daerah lapangan tertutup sehingga bising yang berasal dari mereka lebih terkonsentrasi pada titik – titik itu saja. Jarak dinding antara kelas di sisi kiri dan kanan lapangan juga masih dekat sehingga bising yang dihasilkan akan memantul kembali.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang terdapat pada BAB I, dan dengan hasil analisa dan pemetaan sebaran kebisingan yang terdapat pada BAB IV, dapat disimpulkan 3 hal, yaitu :

1. Kebisingan di SMPN 6 Makassar berada pada kondisi bising hingga sangat bising. Sumber kebisingan terbesar berasal dari lingkungan sekolah sendiri, yaitu dari siswa yang bermain. Sedangkan kebisingan yang berasal dari kendaraan tidak terlalu berpengaruh terhadap kebisingan didalam sekolah.
2. Berdasarkan NAB yang telah ditetapkan oleh pemerintah berdasarkan KepMenLH No. 48 Tahun 1996, seluruh titik sampel melebihi NAB yang telah ditetapkan, yaitu 55 dB. Tingkat kebisingan terendah berada pada Titik 7 dengan nilai 68,06 dB, dan tingkat kebisingan tertinggi berada pada Titik 40 dengan nilai 87,14 dB.
3. Pada pemetaan kebisingan, warna biru - ungu untuk tingkat kebisingan antara 66 – 74 dB berada dibagian lapangan terbuka dan bagian samping sekolah. Warna hijau – kuning untuk tingkat kebisingan antara 74 – 82 dB berada dibagian jalan raya, lapangan tertutup dan jalan masuk ke sekolah bagian belakang. Warna merah untuk tingkat kebisingan antara 82 – 86 dB berada dibagian taman sekolah bagian belakang.

Saran

Karena sumber kebisingan terbesar diperkirakan berasal dari siswa sendiri yang sedang bermain / ribut walaupun masih pada jam belajar mengajar sehingga dapat mengganggu ketenangan kelas lain yang sedang belajar, maka adapun saran yang dapat diberikan kepada pihak sekolah berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diperoleh, yaitu pihak sekolah dapat menambahkan material – material yang dapat menyerap bising yang masuk kedalam kelas, seperti dinding luar kelas, pintu, dan jendela agar bising yang berasal dari luar kelas dapat berkurang saat sudah masuk kedalam kelas.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2013. *Pertumbuhan Kendaraan di Makassar Tahun 2012*. Satlantas Polrestabes Makassar, Indonesia.

Chunif, Patrick F. 1977. *Environmental Noise Pollution*. John Wiley and Sons, New York.

Bhinnety E., M. Sugiyanto, dan Pudjono M. 1994. *Pengaruh Intensitas Kebisingan terhadap Memori Jangka Pendek*. Jurnal Psikologi, XXI, 1, Juni h. 28-38.

Hustim, M., & Fujimoto, K. 2012. *Road Traffic Noise under Heterogeneous Traffic Condition in Makassar City, Indonesia*. Journal of Habitat Engineering and Design.

Mediastika, Ph, D, Christina E. 2005. *Akustika Bangunan*. Jakarta : Penerbit Erlangga.

Menteri Negara Lingkungan Hidup. 1996. Tentang : *Baku Tingkat Kebisingan*. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : KEP-48/MENLH/11/1996

Nurasrin, Nurul Rizki. 2015. *Analisis Tingkat Kebisingan Pada Kawasan Sekolah Dasar Di Makassar*. Makassar : Universitas Hasanuddin.

Suarna, I.W, dkk. 2007. *Permasalahan Kebisingan Di Kota Denpasar*. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Udayana.